

CFM 0315  
US  
Appn. No. 10/608,001  
Filed June 30, 2003

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 2 年    7 月    2 日  
Date of Application:

出 願 番 号            特 願 2 0 0 2 - 1 9 3 6 2 1  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 2 - 1 9 3 6 2 1 ]

出 願 人            キヤノン株式会社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年    7 月 2 2 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 0 5 7 9 4 1

【書類名】 特許願

【整理番号】 4588010

【提出日】 平成14年 7月 2日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 5/00

【発明の名称】 画像認識方法、画像認識装置、コンピュータプログラム  
及びコンピュータ読み取り可能な記録媒体

【請求項の数】 34

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会  
社内

    【氏名】 溝口 茂

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会  
社内

    【氏名】 鈴木 尚久

【特許出願人】

    【識別番号】 000001007

    【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100090273

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 國分 孝悦

    【電話番号】 03-3590-8901

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 035493

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9705348

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像認識方法、画像認識装置、コンピュータプログラム及びコンピュータ読み取り可能な記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 圧縮記録された画像データから所定のブロックごとに空間周波数情報と色度情報とを取得して、上記圧縮記録された画像データにおける注目画像検索のために利用するとともに、入力画像サイズにより部分領域の周波数成分の特徴量を切替えるようにしたことを特徴とする画像認識方法。

【請求項 2】 複数の画素を 1 つの圧縮単位として圧縮された圧縮画像データを解凍する過程で、上記圧縮単位である複数の部分画素領域のそれぞれについて 2 次元空間周波数情報を含むデータを抽出し、上記抽出された部分領域の交流周波数成分の特徴量が、入力画像サイズにより予め設定してある部分領域の空間周波数成分の注目画像特徴量を選択もしくは算出する工程によるものと、その特徴量が所定範囲内に収まっているか否かを検出して、各々の部分領域が注目画像対象であるか否かを判定する工程とを有することを特徴とする画像認識方法。

【請求項 3】 2 次元空間周波数領域へ直交変換を用いて複数画素単位で交流成分を含んで圧縮された圧縮データを非圧縮データへと復元する過程を利用する画像認識方法であって、

上記圧縮データを非圧縮データへと復元する時に、圧縮の単位である複数の部分画素領域について、交流周波数成分を含むデータを抽出するデータ抽出工程と

上記データ抽出工程によって抽出された部分領域の交流周波数成分の特徴量が、入力画像サイズにより予め設定してある部分領域の空間周波数成分の注目画像特徴量を選択もしくは算出する工程によるものと、その特徴量が所定範囲内に収まっているか否かに基づいて、上記抽出された部分領域のそれぞれが注目画像対象部分に入っているか否かを判定する判定工程とを有することを特徴とする画像認識方法。

【請求項 4】 2 次元空間周波数領域へ直交変換を用いて複数画素単位で交流成分を含んで圧縮された圧縮データを非圧縮データへと復元する過程を利用す

る画像認識方法であって、

上記圧縮データを非圧縮データへと復元する時に、圧縮の単位である複数の部分画素領域について、交流周波数成分を含むデータを抽出するデータ抽出工程と、

上記データ抽出工程によって抽出された部分領域の交流周波数成分の各値と色度の特徴量が、注目画像特徴量の所定範囲内に収まっているか否かに基づいて、その部分領域が注目画像対象部分に入っているか否かを判定する判定工程と、

上記判定工程の判定基準要素として入力画像サイズにより部分領域の周波数成分の基準特徴量を切替える特徴量を切替え工程とを有することを特徴とする画像認識方法。

【請求項 5】 2 次元空間周波数領域へ直交変換を用いて複数画素単位で交流成分を含んで圧縮された圧縮データを非圧縮データへと復元する過程を利用する画像認識方法であって、

上記圧縮データを非圧縮データへと復元する時に、圧縮の単位である複数の部分画素領域について、交流周波数成分を含むデータを抽出するデータ抽出工程と、

上記データ抽出工程によって抽出された交流周波数成分の特徴量により画像領域を複数の部分領域に分割する画像領域分割工程と、

上記画像領域分割工程によって分割された各部分領域の範囲における色度の特徴量が、注目画像特徴量の所定範囲内に収まっているか否かに基づいて、それぞれの部分領域が注目画像対象部分に入っているか否かを判定する判定工程と、

上記判定工程の判定基準要素として入力画像サイズにより部分領域の周波数成分の特徴量を切替える特徴量を切替え工程とを有することを特徴とする画像認識方法。

【請求項 6】 上記圧縮画像データは Jpeg ファイルデータであることを特徴とする請求項 1 ～ 5 の何れか 1 項に記載の画像認識方法。

【請求項 7】 上記注目画像対象部分に入っているか否かの判定を行うための情報に、上記抽出された部分領域の画像全体における配置情報が加えられたことを特徴とする請求項 2 ～ 6 の何れか 1 項に記載の画像認識方法。

【請求項 8】 上記注目画像対象部分に入っているか否かの判定を行うための情報に、上記抽出された部分領域の隣接した連続性情報が縦と横方向に加えられたことを特徴とする請求項 2～7 の何れか 1 項に記載の画像認識方法。

【請求項 9】 上記注目画像対象部分に入っているか否かの判定を行うための情報に、上記抽出された部分領域の直流成分が加えられたことを特徴とする請求項 2～7 の何れか 1 項に記載の画像認識方法。

【請求項 10】 上記注目画像対象部分の判定において、上記設定範囲の中で複数の注目画像対象部分候補が検出された場合に、上記検出された部分領域の隣接した連続が一番多い注目画像対象部分候補を注目画像対象部分に該当すると判定することを特徴とする請求項 7～9 の何れか 1 項に記載の画像認識方法。

【請求項 11】 上記検出された部分領域の隣接した連続が一番多い注目画像対象部分候補を含む部分領域に連続で隣接している部分領域において、色度が適正範囲に入っている注目画像対象部分候補を含めて注目画像とすることを特徴とする請求項 10 に記載の画像認識方法。

【請求項 12】 上記検出した注目画像領域内において、部分領域の連続が 2 番目以降に長いものの含有率で検出した注目画像の検出の確からしさを求めることを行うようにしたことを特徴とする請求項 11 に記載の画像認識方法。

【請求項 13】 上記検出した注目画像の確からしさをを用いて画像補正強度を決定するようにしたことを特徴とする請求項 12 に記載の画像認識方法。

【請求項 14】 上記検出した注目画像領域内の輝度情報を作成し、上記作成した輝度情報を元に、画像全体への露出補正を行うようにしたことを特徴とする請求項 11～13 の何れか 1 項に記載の画像認識方法。

【請求項 15】 上記注目画像の検出長と出力プリントサイズとの関係により、上記注目画像サイズが上記出力プリントサイズ上一定の長さの許容に入らない場合は画像補正を行わないことを特徴とする請求項 1～14 の何れか 1 項に記載の画像認識方法。

【請求項 16】 圧縮記録された画像データから所定のブロックごとに空間周波数情報と色度情報とを取得して、上記圧縮記録された画像データにおける注目画像検索のために利用するようになるとともに、入力画像サイズにより部分領

域の周波数成分の特徴量を切替えるようにしたことを特徴とする画像認識装置。

【請求項 17】 複数の画素を 1つの圧縮単位として圧縮された圧縮画像データを解凍する過程で、上記圧縮単位である複数の部分画素領域のそれぞれについて 2次元空間周波数情報を含むデータを抽出し、上記抽出された部分領域の交流周波数成分の特徴量が、入力画像サイズにより予め設定してある部分領域の空間周波数成分の注目画像特徴量を選択もしくは算出する手段と、その特徴量が所定範囲内に収まっているか否かを検出して、各々の部分領域が注目画像対象であるか否かを判定する手段とを有することを特徴とする画像認識装置。

【請求項 18】 2次元空間周波数領域へ直交変換を用いて複数画素単位で交流成分を含んで圧縮された圧縮データを非圧縮データへと復元する過程を利用する画像認識装置であって、

上記圧縮データを非圧縮データへと復元する時に、圧縮の単位である複数の部分画素領域について、交流周波数成分を含むデータを抽出するデータ抽出手段と、

上記データ抽出手段によって抽出された部分領域の交流周波数成分の特徴量が、入力画像サイズにより予め設定してある部分領域の空間周波数成分の注目画像特徴量を選択もしくは算出する工程によるものと、その特徴量が所定範囲内に収まっているか否かに基づいて、上記抽出された部分領域のそれぞれが注目画像対象部分に入っているか否かを判定する判定手段とを有することを特徴とする画像認識装置。

【請求項 19】 2次元空間周波数領域へ直交変換を用いて複数画素単位で交流成分を含んで圧縮された圧縮データを非圧縮データへと復元する過程を利用する画像認識装置であって、

上記圧縮データを非圧縮データへと復元する時に、圧縮の単位である複数の部分画素領域について、交流周波数成分を含むデータを抽出するデータ抽出手段と、

上記データ抽出手段によって抽出された部分領域の交流周波数成分の各値と色度の特徴量が、注目画像特徴量の所定範囲内に収まっているか否かに基づいて、その部分領域が注目画像対象部分に入っているか否かを判定する判定手段と、

上記判定手段の判定基準要素として入力画像サイズにより部分領域の周波数成分の特徴量を切替える特徴量を切替え手段とを有することを特徴とする画像認識装置。

【請求項 20】 2次元空間周波数領域へ直交変換を用いて複数画素単位で交流成分を含んで圧縮された圧縮データを非圧縮データへと復元する過程を利用する画像認識装置であって、

上記圧縮データを非圧縮データへと復元する時に、圧縮の単位である複数の部分画素領域について、交流周波数成分を含むデータを抽出するデータ抽出手段と、

上記データ抽出手段によって抽出された交流周波数成分の特徴量により画像領域を複数の部分領域に分割する画像領域分割手段と、

上記画像領域分割手段によって分割された各部分領域の範囲における色度の特徴量が、注目画像特徴量の所定範囲内に収まっているか否かに基づいて、それぞれの部分領域が注目画像対象部分に入っているか否かを判定する判定手段と、

上記判定手段の判定基準要素として入力画像サイズにより部分領域の周波数成分の特徴量を切替える特徴量を切替え手段とを有することを特徴とする画像認識装置。

【請求項 21】 上記圧縮画像データはJpeg ファイルデータであることを特徴とする請求項 17～20の何れか1項に記載の画像認識装置。

【請求項 22】 上記注目画像対象部分に入っているか否かの判定を行うための情報に、上記抽出された部分領域の画像全体における配置情報が加えられたことを特徴とする請求項 17～21の何れか1項に記載の画像認識装置。

【請求項 23】 上記注目画像対象部分に入っているか否かの判定を行うための情報に、上記抽出された部分領域の隣接した連続性情報が縦と横方向に加えられたことを特徴とする請求項 17～22の何れか1項に記載の画像認識装置。

【請求項 24】 上記注目画像対象部分に入っているか否かの判定を行うための情報に、上記抽出された部分領域の直流成分が加えられたことを特徴とする請求項 17～22の何れか1項に記載の画像認識装置。

【請求項 25】 上記注目画像対象部分の判定において、上記設定範囲の中



で複数の注目画像対象部分候補が検出された場合に、上記検出された部分領域の隣接した連続が一番多い注目画像対象部分候補を注目画像対象部分に該当すると判定することを特徴とする請求項 22～24 の何れか 1 項に記載の画像認識装置。

【請求項 26】 上記検出された部分領域の隣接した連続が一番多い注目画像対象部分候補を含む部分領域に連続で隣接している部分領域において、色度が適正範囲に入っている注目画像対象部分候補を含めて注目画像とすることを特徴とする請求項 25 に記載の画像認識装置。

【請求項 27】 上記検出した注目画像領域内において、部分領域の連続が 2 番目以降に長いものの含有率で検出した注目画像の検出の確からしさを求めることを行うようにしたことを特徴とする請求項 26 に記載の画像認識装置。

【請求項 28】 上記検出した注目画像の確からしさをを用いて画像補正強度を決定するようにしたことを特徴とする請求項 26 に記載の画像認識装置。

【請求項 29】 上記検出した注目画像領域内の輝度情報を作成し、上記作成した輝度情報を元に、画像全体への露出補正を行うようにしたことを特徴とする請求項 26～28 の何れか 1 項に記載の画像認識装置。

【請求項 30】 上記注目画像の検出長と出力プリントサイズとの関係により、上記注目画像サイズが上記出力プリントサイズ上一定の長さの許容に入らない場合は画像補正を行わないことを特徴とする請求項 16～29 の何れか 1 項に記載の画像認識装置。

【請求項 31】 2次元空間周波数領域へ直交変換を用いて複数画素単位で交流成分を含んで圧縮された圧縮データを非圧縮データへと復元する過程を利用する画像認識方法を実行可能なコンピュータプログラムであって、

上記圧縮データを非圧縮データへと復元する時に、圧縮の単位である複数の部分画素領域について、交流周波数成分を含むデータを抽出するデータ抽出工程と、

上記データ抽出工程によって抽出された部分領域の交流周波数成分の特徴量が、注目画像特徴量の所定範囲内に収まっているか否かに基づいて、上記抽出された部分領域のそれぞれが注目画像対象部分に入っているか否かを判定する判定工

程とをコンピュータに実行させることを特徴とするコンピュータプログラム。

【請求項 3 2】 2次元空間周波数領域へ直交変換を用いて複数画素単位で交流成分を含んで圧縮された圧縮データを非圧縮データへと復元する過程を利用する画像認識方法を実行可能なコンピュータプログラムであって、

上記圧縮データを非圧縮データへと復元する時に、圧縮の単位である複数の部分画素領域について、交流周波数成分を含むデータを抽出するデータ抽出工程と

上記データ抽出工程によって抽出された部分領域の交流周波数成分の各値と色度の特徴量が、注目画像特徴量の所定範囲内に収まっているか否かに基づいて、その部分領域が注目画像対象部分に入っているか否かを判定する判定工程とをコンピュータに実行させることを特徴とするコンピュータプログラム。

【請求項 3 3】 2次元空間周波数領域へ直交変換を用いて複数画素単位で交流成分を含んで圧縮された圧縮データを非圧縮データへと復元する過程を利用する画像認識方法を実行可能なコンピュータプログラムであって、

上記圧縮データを非圧縮データへと復元する時に、圧縮の単位である複数の部分画素領域について、交流周波数成分を含むデータを抽出するデータ抽出工程と

上記データ抽出工程によって抽出された交流周波数成分の特徴量により画像領域を複数の部分領域に分割する画像領域分割工程と、

上記画像領域分割工程によって分割された各部分領域の範囲における色度の特徴量が、注目画像特徴量の所定範囲内に収まっているか否かに基づいて、それぞれの部分領域が注目画像対象部分に入っているか否かを判定する判定工程とをコンピュータに実行させることを特徴とするコンピュータプログラム。

【請求項 3 4】 上記請求項 3 1～3 3の何れか 1 項に記載のコンピュータプログラムを記録したことを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は画像認識方法、画像認識装置、コンピュータプログラム及びコンピュ

ータ読み取り可能な記録媒体に係わり、特に、圧縮された画像データ形式である Jpeg ファイル画像を認識するために用いて好適なものである。

#### 【 0 0 0 2 】

##### 【従来の技術】

デジタルカメラなどで撮影した Jpeg ファイル画像を、P C プリンタもしくはダイレクトプリンタなどから印刷を行う場合や、D P E でプリントを行う場合がある。この時に、撮影画像データが良質な場合は忠実にプリントすればよいので問題は生じない。

#### 【 0 0 0 3 】

しかしながら、撮影画像データによっては色被り、コントラスト不足、露出の不適切などがあり、良質な印刷結果を得るためには画像補正を施す必要がある。特に、人物を撮影した画像の場合には、一般に、人の顔の色が適正になるようにプリントすると写真を見た人に与える感じが良くなり、写真の質を高めることになる。

#### 【 0 0 0 4 】

銀塩写真の場合、質の良い写真を得るためには原画像ごとに焼き付け時の露光量を変更することが好ましく、この焼付け時の露光量を決めるのに、人物が入った写真の場合には、人の顔の色に着目するのが便利である。何故ならば、人の顔は肌色であることが分かっているために、焼き付けられた写真における人の顔の色が肌色になるように露光量を決めることが可能であるからである。

#### 【 0 0 0 5 】

また、デジタルデータの画像ファイルから画像認識する方法としては、例えば“特開平8-161497号”、“特開2000-48036”、“特開平11-238067号”などが知られている。これらの方法は、指定画像との類似度や一致度を検出するもので、“特開平8-161497号”の場合は、直流成分によるブロック単位での粗一致を求め、その後、候補画像領域に対して復元処理を行い、非圧縮データとして微一致を求める方式である。

#### 【 0 0 0 6 】

また、“特開2000-48036”の場合は、検索データを入力作成し、このデータと複

数の画像データの類似度を判定する画像処理装置である。さらに、“特開平11-238067号”の場合は、検索対象画像をウェーブレット変換して圧縮画像を作成する。また、指定された画像にもウェーブレット変換を施し、各々の特徴データを比較することで、類似度を判定するようにしている。

#### 【0007】

また、デジタルカメラで撮影した画像をプリントする際に、アプリケーションやプリンタドライバのアプリケーションにより、撮影データをヒストグラムなどで解析し、コントラスト、ホワイトバランス、露出補正、シャープネスなど画像補正を一様に施すものが知られている。

#### 【0008】

また、先願として提出したIPシリアルNo. 1761421 (n-PGA20010004)においては、ダイレクトプリント環境など処理能力の低い機器でも簡単に人物など注目画像を検出することで、その注目画像を中心とした画像補正を行える仕組みを提供した。

#### 【0009】

##### 【発明が解決しようとする課題】

デジタルカメラなどで撮影したJpegファイル画像をプリントする場合に、銀塩写真のプリントのように、人物などの注目画像が、より良くプリントできるように必要に応じて補正を行えるように、Jpegファイル画像の中に注目画像を見つけ出す方法を決める必要がある。

#### 【0010】

また、デジタルカメラからプリンタへ直接プリントを行うダイレクトプリントなどデータ処理能力の低い機器でも使用できるように、検出処理はできうるだけ軽く済む方法が求められている。

本発明は上述の問題点にかんがみ、入力画像サイズに関係無しに処理負荷の少ない方法で画像ファイルの中の注目画像を検出できるようにすることを目的とする。

#### 【0011】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明の画像認識方法は、圧縮記録された画像データから所定のブロックごとに空間周波数情報と色度情報とを取得して、上記圧縮記録された画像データにおける注目画像検索のために利用するとともに、入力画像サイズにより部分領域の周波数成分の特徴量を切替えるようにしたことを特徴としている。

また、本発明の他の特徴とするところは、複数の画素を1つの圧縮単位として圧縮された圧縮画像データを解凍する過程で、上記圧縮単位である複数の部分画素領域のそれぞれについて2次元空間周波数情報を含むデータを抽出し、上記抽出された部分領域の交流周波数成分の特徴量が、入力画像サイズにより予め設定してある部分領域の空間周波数成分の注目画像特徴量を選択もしくは算出する工程によるものと、その特徴量が所定範囲内に収まっているか否かを検出して、各々の部分領域が注目画像対象であるか否かを判定する工程とを有することを特徴としている。

また、本発明のその他の特徴とするところは、2次元空間周波数領域へ直交変換を用いて複数画素単位で交流成分を含んで圧縮された圧縮データを非圧縮データへと復元する過程を利用する画像認識方法であって、上記圧縮データを非圧縮データへと復元する時に、圧縮の単位である複数の部分画素領域について、交流周波数成分を含むデータを抽出するデータ抽出工程と、上記データ抽出工程によって抽出された部分領域の交流周波数成分の特徴量が、入力画像サイズによって予め設定してある部分の空間周波数成分の注目画像特徴量選択もしくは算出する工程によるものと、その特徴量が所定範囲内に収まっているか否かに基づいて、上記抽出された部分領域のそれぞれが注目画像対象部分に入っているか否かを判定する判定工程とを有することを特徴としている。

また、本発明のその他の特徴とするところは、2次元空間周波数領域へ直交変換を用いて複数画素単位で交流成分を含んで圧縮された圧縮データを非圧縮データへと復元する過程を利用する画像認識方法であって、上記圧縮データを非圧縮データへと復元する時に、圧縮の単位である複数の部分画素領域について、交流周波数成分を含むデータを抽出するデータ抽出工程と、上記データ抽出工程によって抽出された部分領域の交流周波数成分の各値と色度の特徴量が、注目画像特徴量の所定範囲内に収まっているか否かに基づいて、その部分領域が注目画像対

象部分に入っているか否かを判定する判定工程と、上記判定工程の判定結果に基づいて入力画像サイズにより部分領域の周波数成分の特徴量を切替える特徴量を切替え工程とを有することを特徴としている。

また、本発明のその他の特徴とするところは、2次元空間周波数領域へ直交変換を用いて複数画素単位で交流成分を含んで圧縮された圧縮データを非圧縮データへと復元する過程を利用する画像認識方法であって、上記圧縮データを非圧縮データへと復元する時に、圧縮の単位である複数の部分画素領域について、交流周波数成分を含むデータを抽出するデータ抽出工程と、上記データ抽出工程によって抽出された交流周波数成分の特徴量により画像領域を複数の部分領域に分割する画像領域分割工程と、上記画像領域分割工程によって分割された各部分領域の範囲における色度の特徴量が、注目画像特徴量の所定範囲内に収まっているか否かに基づいて、それぞれの部分領域が注目画像対象部分に入っているか否かを判定する判定工程と、上記判定工程の判定結果に基づいて入力画像サイズにより部分領域の周波数成分の特徴量を切替える特徴量を切替え工程とを有することを特徴としている。

#### 【0012】

本発明の画像認識装置は、圧縮記録された画像データから所定のブロックごとに空間周波数情報と色度情報とを取得して、上記圧縮記録された画像データにおける注目画像検索のために利用するようにするとともに、入力画像サイズにより部分領域の周波数成分の特徴量を切替えるようにしたことを特徴としている。

また、本発明の他の特徴とするところは、複数の画素を1つの圧縮単位として圧縮された圧縮画像データを解凍する過程で、上記圧縮単位である複数の部分画素領域のそれぞれについて2次元空間周波数情報を含むデータを抽出し、上記抽出された部分領域の交流周波数成分の特徴量が、入力画像サイズにより予め設定してある部分領域の空間周波数成分の注目画像特徴量を選択もしくは算出する手段と、その特徴量が所定範囲内に収まっているか否かを検出して、各々の部分領域が注目画像対象であるか否かを判定する手段とを有することを特徴としている。

また、本発明のその他の特徴とするところは、2次元空間周波数領域へ直交変

換を用いて複数画素単位で交流成分を含んで圧縮された圧縮データを非圧縮データへと復元する過程を利用する画像認識装置であって、

上記圧縮データを非圧縮データへと復元する時に、圧縮の単位である複数の部分画素領域について、交流周波数成分を含むデータを抽出するデータ抽出手段と、

上記データ抽出手段によって抽出された部分領域の交流周波数成分の特徴量が、入力画像サイズにより予め設定してある部分領域の空間周波数成分の注目画像特徴量を選択もしくは算出する工程によるものと、その特徴量が所定範囲内に収まっているか否かに基づいて、上記抽出された部分領域のそれぞれが注目画像対象部分に入っているか否かを判定する判定手段とを有することを特徴としている。

また、本発明のその他の特徴とするところは、2次元空間周波数領域へ直交変換を用いて複数画素単位で交流成分を含んで圧縮された圧縮データを非圧縮データへと復元する過程を利用する画像認識装置であって、上記圧縮データを非圧縮データへと復元する時に、圧縮の単位である複数の部分画素領域について、交流周波数成分を含むデータを抽出するデータ抽出手段と、上記データ抽出手段によって抽出された部分領域の交流周波数成分の各値と色度の特徴量が、注目画像特徴量の所定範囲内に収まっているか否かに基づいて、その部分領域が注目画像対象部分に入っているか否かを判定する判定手段と、上記判定手段の判定結果に基づいて入力画像サイズにより部分領域の周波数成分の特徴量を切替える特徴量を切替え手段とを有することを特徴としている。

また、本発明のその他の特徴とするところは、2次元空間周波数領域へ直交変換を用いて複数画素単位で交流成分を含んで圧縮された圧縮データを非圧縮データへと復元する過程を利用する画像認識装置であって、上記圧縮データを非圧縮データへと復元する時に、圧縮の単位である複数の部分画素領域について、交流周波数成分を含むデータを抽出するデータ抽出手段と、上記データ抽出手段によって抽出された交流周波数成分の特徴量により画像領域を複数の部分領域に分割する画像領域分割手段と、上記画像領域分割手段によって分割された各部分領域の範囲における色度の特徴量が、注目画像特徴量の所定範囲内に収まっているか

否かに基づいて、それぞれの部分領域が注目画像対象部分に入っているか否かを判定する判定手段と、上記判定手段の判定結果に基づいて入力画像サイズにより部分領域の周波数成分の特徴量を切替える特徴量を切替え手段とを有することを特徴としている。

### 【0013】

本発明のコンピュータプログラムは、2次元空間周波数領域へ直交変換を用いて複数画素単位で交流成分を含んで圧縮された圧縮データを非圧縮データへと復元する過程を利用する画像認識方法を実行可能なコンピュータプログラムであって、上記圧縮データを非圧縮データへと復元する時に、圧縮の単位である複数の部分画素領域について、交流周波数成分を含むデータを抽出するデータ抽出工程と、上記データ抽出工程によって抽出された部分領域の交流周波数成分の特徴量が、注目画像特徴量の所定範囲内に収まっているか否かに基づいて、上記抽出された部分領域のそれぞれが注目画像対象部分に入っているか否かを判定する判定工程とをコンピュータに実行させることを特徴としている。

また、本発明の他の特徴とするところは、2次元空間周波数領域へ直交変換を用いて複数画素単位で交流成分を含んで圧縮された圧縮データを非圧縮データへと復元する過程を利用する画像認識方法を実行可能なコンピュータプログラムであって、上記圧縮データを非圧縮データへと復元する時に、圧縮の単位である複数の部分画素領域について、交流周波数成分を含むデータを抽出するデータ抽出工程と、上記データ抽出工程によって抽出された部分領域の交流周波数成分の各値と色度の特徴量が、注目画像特徴量の所定範囲内に収まっているか否かに基づいて、その部分領域が注目画像対象部分に入っているか否かを判定する判定工程とをコンピュータに実行させることを特徴としている。

また、本発明のその他の特徴とするところは、2次元空間周波数領域へ直交変換を用いて複数画素単位で交流成分を含んで圧縮された圧縮データを非圧縮データへと復元する過程を利用する画像認識方法を実行可能なコンピュータプログラムであって、上記圧縮データを非圧縮データへと復元する時に、圧縮の単位である複数の部分画素領域について、交流周波数成分を含むデータを抽出するデータ抽出工程と、上記データ抽出工程によって抽出された交流周波数成分の特徴量に



より画像領域を複数の部分領域に分割する画像領域分割工程と、上記画像領域分割工程によって分割された各部分領域の範囲における色度の特徴量が、注目画像特徴量の所定範囲内に収まっているか否かに基づいて、それぞれの部分領域が注目画像対象部分に入っているか否かを判定する判定工程とをコンピュータに実行させることを特徴としている。

#### 【0014】

本発明のコンピュータ読み取り可能な記録媒体は、上記の何れかに記載のコンピュータプログラムを記録したことを特徴としている。

#### 【0015】

##### 【発明の実施の形態】

次に、添付図面を参照しながら本発明の画像認識方法、画像認識装置、コンピュータプログラム及びコンピュータ読み取り可能な記録媒体の実施の形態を説明する。最初に、一般的なデジタルカメラのデータ圧縮記録形式であるJpegファイル形式の画像データを印刷する際に、非圧縮データへ復元する前に、ブロック（8\*8画素）ごとに輝度、色度ベースのDCT（離散コサイン変換）されたデータも取得し、注目画像検索のために利用する。

#### 【0016】

このようにすることで、高度な計算をすることなく画像データブロックごとの交流成分情報等を取得して、周波数（交流）成分情報等を取得し、入力画像ごとに用意された部分領域の特徴量との比較を通じて利用可能となる。また、出力サイズとの関係で効果に対する処理効率を高めることが可能となる。

#### 【0017】

##### 「第1の実施の形態」

最初に、現在、最も一般的な画像圧縮ファイルの“Jpegファイル”の情報省略と符号化・復号化について説明する。

#### 【0018】

まず、符号化であるが、通常、デジタルカメラやデジタルビデオなどでは、静止画をJpeg ファイルにて保存することが一般的になっている。この場合、入力機器の受光素子であるCCDなどの入った信号をA/D変換した後、フレームメ

モリ-に取り込み、RGBもしくはCMYフィルタの情報を輝度と色度情報とに変換する。その後、 $8 \times 8$  (64個) 正画素ブロックに分割する。

#### 【0019】

図3の①は、輝度データのビットマップを $8 \times 8$ ブロックに分割したうちの1ブロックのデータ例を示している。また、図3の②においては、0～255の画素値をレベルシフトして-128～127の信号に変換する例を示している。さらに、図3の③においては、DCT (離散コサイン変換) によりDCT係数を求める例を示している。

#### 【0020】

また、図3の④は、視覚特性を考慮した高周波成分の省略を大きくした量子化テーブルであり、このテーブルを用いて、上記図3の③の結果であるDCT係数に対して量子化する例を示している。

#### 【0021】

図3の⑤は、量子化を行った結果である。この値をエントロピー符号化してハフマン符号で表すことにより符号化信号である圧縮データを生成する。

#### 【0022】

次に、復号化においては、上述した符号化の逆の工程を行う。つまり、符号化信号を復号して、量子化DCT係数の値を復号する。次に、逆量子化を行うために量子化テーブルを乗ずることでDCT係数を得る。その後、逆DCTを行うことでレベルシフトした画像が復元され、更に逆レベルシフトの値128を加算することで1ブロックの画像が復号される。

#### 【0023】

上記の説明では、輝度情報と色度情報とに分割したデータを合成してRGB画像に変換することを省略したが、符号化における流れとしては、図2に示すように、カラー画像を輝度成分 (Y) と2つの色度成分 (Cb、Cr) とに変換し、その各々を符号化して合成することで、圧縮画像データを生成している。

#### 【0024】

以上のような、圧縮された画像データファイルであるJpeg画像をプリントする方法としては、入力機器からの圧縮画像データをUSBや記憶メディアによ

って、パーソナルコンピュータ（以下、P Cとする）に取り込んで画像を展開し、必要に応じて画像補正を加えた後プリンタへデータを送る場合や、入力機器からの画像データを直接プリンタへ入力し、プリンタの中で、画像を解凍し、必要に応じて画像補正を加えた後で印刷を行うなど、幾種類かの選択肢がある。

#### 【 0 0 2 5 】

いずれにしても、良好な画像をプリントするためには、撮影画像データが良質な撮影画像であるか、あるいは補正が必要な画像であるのかを判断して、忠実に印刷すべき良質な画像と、補正を行うことにより良質な画像に近付けた後に印刷を行うもとをより分ける必要がある。

#### 【 0 0 2 6 】

良好な画像とは、下記のようなことが考えられる。

- 1) ホワイトバランスが良好である。
- 2) コントラストが適切である。
- 3) 必要な部分の階調が割り当てられている。つまり、露出設定が良好である。
- 4) 彩度が適正である。
- 5) 銀塩写真のような仕上がりである。
- 6) 人物など注目される画像が中心に補正されている。

#### 【 0 0 2 7 】

現在市販のP CプリンタやP Cを経由しないダイレクトプリンタなどにおいても上記1) ～ 5) の項目においては、程度の差も有るが行われている。また、上記6) の注目画像に対する補正が行われていないのは、その検出に多大な処理が必要であることと、その方法が確立されていないことによる。

#### 【 0 0 2 8 】

特に、処理能力のひ弱なダイレクトプリンタなどにおいては実施が難しいとされているが、本発明はこれを解決するものである。その手段としては、Jpeg画像ファイルに注目画像の存在の検出と、その検出した画像に対する補正の必要等の確認を経て、全体画像補正へ受け渡す方法となる。

#### 【 0 0 2 9 】

図1は、Jpeg ファイルを解凍する過程とその際に取得する情報について表し

たブロック図である。

Jpeg ファイルをRGBのビットマップデータへ変換する過程においては、まず、符号テーブル2を用いてエントロピー復号化手段1にてエントロピー復号を行う。次に、逆量子化手段3において、逆量子化に使用する量子化テーブル4を、逆量子化を行う他にデータとして記憶する。

#### 【0030】

この逆量子化されたデータは、ブロック単位のデータとして周波数変換されたものであり、このデータを、画像周波数特性を得るためのデータとして取得する。その後、逆DCT手段5において、逆DCT処理と逆レベルシフトとを行いYcc-RGB変換することで、通常のRGBビットマップデータに展開する。

#### 【0031】

次に、この画像において、最も重要と思われる注目画像検出である人物検出のフローチャートを図6に示す。

最初のステップS601において、8\*8画素のブロック単位のDCTデータを取得すると同時に、画像ファイルはRGBビットマップデータに展開する。

次に、ステップS602に進んで、RGBビットマップデータにおいて、8\*8画素のブロック単位に注目画像である人の肌色の色度に対応するか検索を行う。

#### 【0032】

この場合、検索範囲は全画面を行ってもよいが、本実施の形態においては、注目画像が画像の端部に配置されているとは考えずらいので、画像端部より数ブロック分の領域は色度検索の対象から外して検索を行う。

#### 【0033】

色度の検索方法としては、複数の方法がある。知られているものとしては、

- 1) B (青) / G (緑) の比率が0.7~0.8の範囲に収まり、R (赤) / G (緑) の比率が1.4~1.8の範囲に収まる色度を持つもの。
- 2) 図5の概念図に示すように、肌色を確率楕円にて表すことができる。求める式としては下記の式(1)~式(3)になる。

#### 【0034】

## 【数 1】

$$r = \frac{R}{R+G+B}, \quad g = \frac{G}{R+G+B} \quad \dots (1)$$

$$2(1-a^2)\eta \geq \frac{(\bar{r}-r)^2}{\sigma_r^2} - 2a \frac{(\bar{r}_i - \bar{r}) \times (\bar{g} - g)}{N \times \sigma_r \times \sigma_g} + \frac{(\bar{g} - g)^2}{\sigma_g^2} \quad \dots (2)$$

ここで、

$$a = \sum_{i=1}^N \frac{(\bar{r}_i - \bar{r}) \times (\bar{g}_i - \bar{g})}{N \times \sigma_r \times \sigma_g} \quad \dots (3)$$

$r, g$  は肌色色度の平均値、

$\sigma_r^2$  や  $\sigma_g^2$  は分散である。また、 $\eta$  は確率を表す係数で、 $\eta = 2.0$

$\eta = 1.5$ 、 $\eta = 1.0$  でそれぞれ確率楕円 95%、84%、68%に対応する。

## 【0035】

本実施の形態においては、処理の簡便さを考慮に入れた下記式(4)である色度分布範囲を肌色の色度範囲とした。この範囲を表したのが図20である。

## 【0036】

## 【数 2】

$$r = \frac{R}{R+G+B} = 0.35 \sim 0.44$$

$$g = \frac{G}{R+G+B} = 0.29 \sim 0.33 \quad \dots (4)$$

## 【0037】

本実施の形態においては、画像における周波数成分の特徴を検出する単位として 8 \* 8 画素単位のブロックで行っている関係で、構造的論理的な簡単さより色度判定においても 8 \* 8 画素単位にて実行する。

**【0038】**

図7は、本実施の形態で用いている色度検出ポイントを図示したものである。これによると「8\*8画素」単位のブロックの四隅の色度の全てが色度範囲に入っているか否かを確認し、全てが範囲に入っている時は、そのブロックを適合色度と判定している。

**【0039】**

図7においては、上段の左から2番目と下段の左から1, 2, 3ブロックが該当する。上段の一番左のブロックは4ポイントのうち左上の式度は非肌色ピクセルと判定されるので、これを含むブロックは肌色の範囲外と判定される。同じように上段の右側1, 2ブロックと下段の一番右のブロックが範囲外となる。

**【0040】**

図8は、「8\*8画素」単位のブロック全体の平均色度による判定である。このブロック内の平均色度の求め方としては、8\*8ブロック全ての画素値の平均値を取る方法の他に、解凍中の逆DCTを行う前の色度データ(Cb, Cr)の中のDC成分から求めることも可能である。この方式の利点としては、ブロック全体の色調にて判定できるので、検出点の少ないものに比べて精度が高い期待ができる。ここで、自然画における色度のみの検出についての内容を見ることにする。

**【0041】**

図9は、図7と同じ考えの中ではあるが、全体画像における検出間隔を等分化するためのものである。

**【0042】**

図10は、一般的なポートレート写真であり、図14は人物の肌色色度と同様な色度範囲を有する枯木の林の写真である。図10と図14に対して、それぞれの画素に色度の適合だけで検出を行った結果を図11と図15に示す。

**【0043】**

図11のポートレートでの検出結果としては人物の肌色部分をよく検出しているが、その他に柵や背景の中で、ごみのような細かい部分においても適合色度を満たすものが検出されていることがわかる。このため、色度のみでは注目画像を

特定できないことがわかる。

【0044】

図14においては、人物の肌色を検出する目的にもかかわらず同じ色度を持つ枯れ木の林が全面検出されている。このように、画素レベルでの色度判定を行った場合、注目画像を特定することは不可能である。

【0045】

検出をブロックレベルにすることにより、特定のまとまりを持った状態が対象になるので、外来ノイズの影響は受けずらくなる。しかしながら、8\*8画素のブロックが適正なまとまりの大きさとは言えず、色度によるブロック検出においても縦方向及び横方向に隣接したブロックの連続検出という、制約を付けた検出を行うことで更に精度を上げることになる。

【0046】

ここにおいて、人の肌色であってもプリントにおいて顔を認識できるデータ量を満たさないものにおいても適応外としてはじいてもよいと言う概念でノイズと判定する連続範囲を設定する。

【0047】

この部分を表したのが、図6のステップS603以降の処理である。すなわち、ステップS603においては、画像に対して長手方向にブロックごとに色度検出を行い、連続検出ブロック数の多い順に候補を策定する。

【0048】

次に、ステップS604において、その連続量が、注目画像としての適応する連続量に入っているか否かを比較する。この比較の結果、該当する連続ブロックがある場合はステップS605に進み、短い方向のブロック連続検出設定を満たすデータが画像に存在するか否かを検索を行う。

【0049】

次に、ステップS606において、検出データが有るか否かを判断し、検出データが有る場合にはステップS608に進んで、この過程で残ったものの中から長手方向の連続ブロック量が大きいデータから順に候補番号を付ける。

【0050】

また、ステップ S 6 0 6 の判断の結果、検出データが無い場合にはステップ S 6 0 7 に進み、「目的領域無し」をセットして処理を終了する。

#### 【0051】

ここで、話は少し戻るが、連続ブロックにて色度判定を施した場合の効果については、図 1 2 と図 1 6 で示す。

図 1 2 においては、図 1 0 のポートレート画像に対して検出を行った結果である。図 1 2 において、検出候補の優先順位が高い方からカラーコード（1 = 茶、2 = 赤、3 = 橙、4 = 黄、5 = 緑、6 = 青、7 = 紫、8 = 灰）順に配置され、それ以外で検出されているのは色度のみ適性範囲に入っているものである。連続ブロック検出により画素レベルの色度検出と比べるとかなりの背景などの非該当候補を削除できていることが判る。

#### 【0052】

図 1 6 においては、図 1 4 の枯木の林に対して検出を行った結果で、連続ブロック検出においても注目画像以外を検出してしまうことがわかる。

#### 【0053】

次に、VGA (video graphics array) サイズ (640 \* 480 画素) の複数の画像サンプルを用いて人物肌と枯れ木の林の部分において、検出された適合色度連続ブロックにおける周波数特性を算出した。

#### 【0054】

図 1 8 は、画像内に撮影されている人物肌の連続ブロック検出されたブロックの DCT データを周波数の低い順に並べたものを、周波数の低い方から 10 個単位で加算し、連続ブロック数で除したもので、連続検出されたブロックの 1 個あたりの平均周波数成分をまとめたものである。

#### 【0055】

したがって、図面において横軸は、AC 成分 63 個の周波数成分をまとめたもので、10 個単位のまとまりが 6 グループと最も周波数の高いデータは 3 個分のデータとなる。縦軸は、各周波数成分の要素を加算した値である。

#### 【0056】

これにより、値が大きいほどそのブロックにおいて、該当周波数成分が高いこ



とがわかる。また、検出した連続ブロック数ごとに色分けしたデータ線で表されている。例えば“B 2”は連続ブロックが2個検出されているデータの平均した値を表し、“B 15”は連続ブロックが15個検出されているデータの平均した値を表している。以下同じで、“B 2～B 15”までの複数画像からの平均的な人物肌色部分の連続検出値ごとの空間周波数特性を表している。

#### 【0057】

検出結果を見ると、

- 1) 低い周波数成分の値が大きく低い周波数成分の下から3グループ以降は、連続ブロック数に係わり無く50以下となっている。
- 2) 連続ブロックの連続値が大きいほど周波数特性が低くなっている。

#### 【0058】

これらの結果から言えることは、人物の肌色部分の周波数特性は比較的低い周波数で構成されていることと、検出された連続ブロックの値が大きいことは、被写体の撮影された大きさが大きいことを示していて、この連続ブロックとしての平均値を出すことによって周波数成分が下がっていることがわかる。

#### 【0059】

連続ブロックの連続値により、同じ注目画像の色度を持っているものでも、その連続ブロックを1つの代表値にすること（例えば、B 6のブロックの時は検出した6個のブロックの値を、各々周波数の低い順に10個単位のグループとして加算したものをグループごとに加算した後、その連続値である6で除して平均を出している。）により、空間周波数特性の値が変わるので、連続検出値により適当な該当周波数特性が違うことが判る。

#### 【0060】

図19は、人物の肌色色度と同様な色度範囲を有する枯木の林の写真を複数用意して、検出を行った結果を図18と同じように表したものである。

#### 【0061】

検出結果を見ると、

- 1) 人物の肌の空間周波数特性と比べると高い周波数成分にデータ多くあることが確認できる。

2) 一番低い周波数成分のグループは人物の肌の結果と大きくは変わらない。

#### 【 0 0 6 2 】

これらのことから、連続ブロックにおける周波数成分を検出することで、同じ色度を持った検出物体を周波数特性により区別することが可能であることがわかる。

#### 【 0 0 6 3 】

図 4 は、本実施の形態において使用したもので、注目画像である人物肌の空間周波数特性を表したものである。上の段が V G A ( 6 4 0 \* 4 8 0 ) 画像における周波数特性の適正範囲である。

#### 【 0 0 6 4 】

連続ブロック値を 2 ～ 8 個のグループ ( ～ L8 ) と 9 ～ 2 0 個のグループ ( L9 ～ 2 0 ) と 2 1 個以上のグループ ( L 2 1 ～ ) の 3 グループにまとめて、グループごとに周波数の適正範囲を設定したものである。周波数の適正範囲も先に示した 1 0 個単位の 7 グループによる周波数特性を用いた。これは、処理の簡略化と検出精度のバランスで行ったもので、これに縛られる必要は無い。

#### 【 0 0 6 5 】

次に、画像サイズがデジタルカメラで普及している 2 0 0 万画素相当の UXGA ( 1 6 0 0 \* 1 2 0 0 ) 画像について同じ撮影条件で V G A 画像と比較してみる。

図 2 5 は、図 1 8 で使用したデータと同じシーンを対象に UXGA サイズにて撮影したものを検出した結果を、図 1 8 と同じように周波数特性量と各レンジにおけるデータ量の平均を用いて表したものである。

#### 【 0 0 6 6 】

VGA 画像との検出特性の差を見ると、

- 1) 連続検出ブロックの検出範囲が大きくなっている。具体的には VGA 画像検出での連続値は 2 から 1 5 ブロックの連続検出である。それに対して、UXGA 画像検出では検出値が 4 から 4 0 の連続ブロックを検出している。
- 2) UXGA の方がブロック内の周波数特性が低い。例えば、1 ～ 1 0 のブロック平均を見ると、VGA 画像では 3 0 0 ～ 1 0 0 のデータ量に分布しているのに対し、UXGA 画像では 2 0 0 ～ 3 0 の範囲にデータが分布している。一枚の画像に収まる中

で、注目画像になりうるものは、全画像に対する大きさとしては、特定の比率の範囲に入っているのが一般的な考え方である。

#### 【0 0 6 7】

例えば、画像全体の中で注目画像が長手方向で 1 0 0 分の 1 しか占めない場合はどうであろうか、一般のプリントを考えた場合、その注目画像に対して最適な補正を掛けても、出力後の補正を行われた注目画像は、ほとんど紙面を占めておらず、特定の注目画像を補正するよりは画像全体を補正する方がその画像においては効果的と考えられ、注目の定義から外れると考えられる。

#### 【0 0 6 8】

本実施の形態においても、各画像サイズに適したそれぞれの注目画像の適正範囲を持っている、この範囲以下でも以上でも補正対象とする注目画像の検出候補から外れる。

#### 【0 0 6 9】

したがって、この例においては、UXGA画像における長手方向の 1 0 0 分の 1 は 1 6 0 0 割る 1 0 0 なので、1 6 pixel で 2 ブロック (8\*8) 分になり、色度と周波数成分が合致してもレンジの意味合いから候補の対象から外している。ちなみに、UXGA画像においては、検出連続範囲としては 4 ～ 6 2 ブロックと設定している。

#### 【0 0 7 0】

VGA画像においては、同じ考えで 1 0 0 分の 1 は 6 . 4 pixel となり、1 ブロック分にも満たない。VGA画像においては、検出連続範囲としては 2 ～ 2 5 ブロックと設定している。この違いは、画像サイズによる 1 ブロック (8\*8) 分の全画像に対する占有比率の差によるものが発生している。

#### 【0 0 7 1】

画像全体中の一定の比率範囲に注目画像が入っていると考えると、画像サイズにより 8 \* 8 画素のブロックの空間周波数における意味合いは変わる。このため、同じ撮影画像でも画像サイズにより検出ロック数も違えば周波数特性も違ってくる。

#### 【0 0 7 2】

本実施の形態では画像ごとに検出連続範囲を上記のように設定しているが、数式に置き換えることも可能である。例えば、下記式(5)の様に最低連続数を設定することができる。

【0073】

【数3】

$$\frac{\text{入力画像長手方向(Pixel)}}{8(\text{Pixel})} * \frac{5(\text{mm})}{\text{出力長手方向(mm)}} \cdots (5)$$

【0074】

次に、図26を示す。図26は、人物の肌色色度と同様な色度範囲を有する枯木の林の写真であり、図19においてはVGA画像としてのデータをしましたが、UXGAの画像としてデータをまとめたものである。

【0075】

図19との比較においては、先述の図18と図25の比較と同じ傾向がある。AC成分の20以上のグループではかなり高周波成分が低減していることがわかる。しかしながら、人物肌とのデータとは分布が極端に違うので、周波数帯域ごとに適応範囲を設定することで、分離することが可能である。

【0076】

このために設定したものが図27のUXGA画像用判定テーブルである。構成は図4のVGA画像用判定テーブルと同じであり、画像サイズの違いによる平均ブロックの空間周波数特性の違いのみである。

【0077】

図6の説明に戻る。上述したように、色度により検出された長手方向の連続量が大きいデータから順に注目画像の候補番号1～n（本実施の形態においてはn＝8）を付ける（ステップS608）。n以降の検出したものについては候補番号を付けられない。

【0078】

次に、ステップS609に進み、上記候補1～nに対して、図4で示した連続

ブロック数に対する空間周波数特性適正範囲判定表の範囲に適合するか逐次比較する。この結果、適合する候補が存在しない場合は注目画像が存在しないと判断する。

#### 【0079】

この候補1～nに対して、画像サイズがVGA(640\*480)である時は、図4で示した連続ブロック数に対する空間周波数特性適正範囲判定表の範囲に適合するか逐次比較する。最初の連続検出ブロックから周波数特性の特徴量について、適合範囲内であるか比較を行う。この時、上述したように入力画像サイズが違う画像、例えばUXGA(1600\*1200)画像においては適合判定に図27のUXGAテーブルを使用して比較判定を行う。

#### 【0080】

本実施の形態においては、画像サイズごと、もしくは、画像サイズ範囲（例えばVGA～XGAとSXGA～QXGAまでなど特定の画像範囲において共通のテーブル）ごとに設定した適応周波数特性判別テーブルにて周波数特性の比較判定を行ったが、数式を用いた判定基準を代わりに用意してもよい。

#### 【0081】

例えば、下記数式の作成方法としては、既に適正化テーブルがあるVGAとUXGAのテーブルを元にこの2点間の画像のサイズと周波数成分の値による変化量に対応付け、1次式にて近似して使用することができる。

#### 【0082】

この結果、適合する候補が存在しない場合は注目画像が存在しないと判断する。また、適合する候補が存在する場合においては以下に説明を行う。

図22に、そのフローチャートを示す。

最初のステップS2201において、候補の数を確認する（1～m）。

次に、ステップS2202に進み、候補グループを形成する。この場合、候補に隣接する色度適合ブロックを候補グループとする。

#### 【0083】

次に、ステップS2203に進み、候補グループが複数であるか否かを判断する。この判断の結果、候補グループの中に複数の候補が含まれた場合は、ステ

ップ S 2 2 0 4 に進み、候補番号の若い方の番号を用いたグループとする。

#### 【0084】

そして、検出された各グループに対して、どちらのグループが補正対象となる注目画像としての重みが大きいかを判断するために、グループ内の確からしさをポイント換算で、比較を行い、よりポイントが高いグループが最終注目画像と設定される。

#### 【0085】

ポイントの方法としては、候補が“m”個存在する場合、候補1のポイントは“m”。候補2のポイントは“m-1”以下同様に候補mのポイントは“1”となる。

#### 【0086】

このようにして、候補グループ間の優位性を判断した結果の実例を図23に示す。検出した候補グループは2グループあり、そのうち右のグループのポイントが左の候補グループのポイントを上回ったので、最終候補となっている。

#### 【0087】

また、ポイント数の絶対値は、対象となる候補グループの注目画像としての信頼度を表しているので、このポイントにより注目画像に対する補正強度を決定する。補正強度決定方法としては、ポイントによる閾値を設け、閾値の上下関係で強度の指定を行う。

#### 【0088】

但し、このようなポイントによる注目画像の検出ではなく、より軽い処理として、一番長い検出値の候補が入るグループもしくは、検出値そのものを注目画像としてもよい。この場合、本実施の形態より検出確率に多少の差は発生するが、処理能力の低い機器ではこの方式のほうが適合する場合もある。

#### 【0089】

先の、図10と図14に対する結果を図13と図17に示す。

図13においては、注目画像である人物の顔の肌を検出している。また、図17においては、各候補が周波数特性に適合せず候補部分が黒塗りの状態で表している。これは、注目画像が検出されなかった状態を表し、注目画像に重みを置い

た画像補正の対象にならないことを示し意している。

#### 【0090】

こうして注目画像を検出することができる。通常の画像補正は、画像全体のバランスに亘って補正が行われるので、逆光などで本来注目したい画像の画質を落としてしまう場合が存在しているが、本実施の形態による注目画像検出により、補正項目として輝度の最適化のための露出、及び好ましい肌色のための色バランスや彩度補正を注目画像のデータを基に補正を行うことで、より高品質な画像を得ることができる。

#### 【0091】

図24に、一般画像補正を行った結果と、本実施の形態の注目画像検出を利用して画像補正を行った結果の一例を示す。図24に示したように、本実施の形態の注目画像検出を利用して画像補正を行った場合は、人物などの注目画像をより良くプリントすることができる。

#### 【0092】

本実施の形態においては、プリントのための最適画像処理用に注目画像を検出する方法を示しているが、表示用などにも使用できることは言うまでも無い。

#### 【0093】

また、本実施の形態においては、検出画像の周波数成分特性を見るために周波数情報を10個単位で加算して周波数成分の63個を7グループとして、画像の特性を判断したが、グループ化という発想をなくし、63個全ての周波数をそのまま利用してもよいことは言うまでも無い。

#### 【0094】

更に、画像の長手方向からの連続量の検出後短い方向の検出を行ったが、この順序も逆になっても可能であり、その他、検出ブロックを一系列のグループとして検出する方法以外にも色度で検出したグループにおける全ての方向に隣接したブロックグループという、とらえ方で空間周波数特性を確認する方法など、色度と周波数特性を組み合わせた検出方法はいくらかでもあり、これら一連の検出方法は本発明に含まれることは言うまでも無い。

#### 【0095】

本実施の形態においては、図 4 や図 2 7 のように、連続検出値を 3 グループに分け周波数特性の適正範囲との比較を行い周波数特性の合否を判定したが、連続検出を 3 グループ化したのは、実施形態を簡単化するためで、連続値ごとに適正範囲を設定してもよいし、連続値には相関関係が有るので、テーブル方式ではなく理論式による方法を用いてもよい。また、周波数特性も 7 グループ値を使用したか、6 3 個の周波数のすべてにて行ってもよいし、更には特定の周波数に注目して判定してもよい。

#### 【0 0 9 6】

本実施の形態においては、検出の目的になっている注目画像は人物の肌の領域に設定して説明しているが、周波数成分、もしくは周波数成分と色度により検出可能なものは、人物の肌色に限らず、空、海、木々の緑なども存在する。

#### 【0 0 9 7】

本実施の形態においては、 $8 * 8$  ブロック単位データの周波数成分を周波数の低い順から 1 0 個単位でまとめた値を用いて、その 1 0 個の和によるグループ（最も高い周波数グループは 3 個の和）の特性から周波数特性を代表させているが、Jpeg ファイルの場合、D C 成分 1 個に対し、A C 成分 6 3 個の構成で、周波数特性を表しているため、1 0 個の集合体として特性を見なくてもよい。

#### 【0 0 9 8】

また、6 3 個の個々の特性より判断してもよいし、もっとグループ化してもよい。また、特定の周波数成分のみの利用により特性を導き出してもよい。このように、周波数特性を利用した特性を導くのに A C 成分の利用方法はいくらかもある。

#### 【0 0 9 9】

更に、本実施の形態では  $8 * 8$  ブロックの連結と言う概念で縦方向と横方向について注目画像を検出するために色度該当ブロックの連続性において、候補を抽出しているが、この時のブロック集合体の判定方法も、この方法に限られてものではないことは言うまでも無い。

#### 【0 1 0 0】

本実施の形態では連続検出した色度ブロックに対して検出した連続値により、



端のブロックを削除した値を特性利用しているが、周波数成分による適合から色度ブロックの境界を設定したり（図 2 1）、予め特定以上の周波数特性のあるブロックを、色度検索を行う前に除外してから行うようにしたりなど、ブロックの集合体を決定するための色度と周波数成分による分離の仕方は、複数の方法と組み合わせがあるが、本願特許の範囲に包含される。

#### 【 0 1 0 1 】

上記図 2 1 について説明する。図 2 1 の左側は元画像であり、このJpeg ファイル画像の圧縮単位である 8 \* 8 画素ブロックの周波成分における高周波成分の総データ値が閾値を超えるか超えないかで判定したのが右側の画像になる。明るい部分が高周波成分を持つ領域で、暗い部分が高周波成分の少ない領域である。この領域を境に設けた色度判定による注目画像検出も可能である。

#### 【 0 1 0 2 】

また、本実施の形態は、画像圧縮ファイルとして、“Jpegファイル”を利用した方法を開示したが、“Jpeg2000 file “など、周波数成分への変換を利用した他のファイルに対しても同様な考え方で、注目画像の検出を簡単な処理で実現できることは、言うまでもない。

#### 【 0 1 0 3 】

上記実施の形態においては、周波数成分と色度を中心に配置情報などを入れて注目画像検出を行ったが、このねらいは、注目画像を中心とした画像補正を行う為である。したがって、検出された注目画像領域の輝度を含むデータが補正を行うことが有効でない状態として検出された時、例えば暗過ぎる値でつぶれている時などは、補正として無理に諧調性を持たそうとすると、ノイズだらけになってしまう場合がある。

#### 【 0 1 0 4 】

この不都合を回避するために、図 6 の検出結果に対して、検出された部分領域の各ブロック直流成分データを利用して輝度平均を出し、補正に適した輝度範囲に入っているかを比較することで、更に精度の良い注目画像における画像補正を行うことができる。

#### 【 0 1 0 5 】

(本発明の他の実施の形態)

なお、以上に説明した本実施形態の画像認識装置は、コンピュータのCPUあるいはMPU、RAM、ROMなどで構成されるものであり、RAMやROMに記憶されたプログラムが動作することによって実現できる。

【0106】

したがって、コンピュータが上記機能を果たすように動作させるプログラムを、例えばCD-ROMのような記録媒体に記録し、コンピュータに読み込ませることによって実現できるものである。上記プログラムを記録する記録媒体としては、CD-ROM以外に、フレキシブルディスク、ハードディスク、磁気テープ、光磁気ディスク、不揮発性メモリカード等を用いることができる。

【0107】

また、コンピュータが供給されたプログラムを実行することにより上述の実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムがコンピュータにおいて稼働しているOS（オペレーティングシステム）あるいは他のアプリケーションソフト等と共同して上述の実施形態の機能が実現される場合や、供給されたプログラムの処理の全てあるいは一部がコンピュータの機能拡張ボードや機能拡張ユニットにより行われて上述の実施形態の機能が実現される場合も、かかるプログラムは本発明の実施形態に含まれる。

【0108】

また、本発明をネットワーク環境で利用するべく、全部あるいは一部のプログラムが他のコンピュータで実行されるようになっていてもよい。例えば、画面入力処理は、遠隔端末コンピュータで行われ、各種判断、ログ記録等は他のセンターコンピュータ等で行われるようにしてもよい。

【0109】

【発明の効果】

上述したように、本発明によれば、圧縮記録された画像データから所定のブロックごとに空間周波数情報と色度情報とを取得して、上記圧縮記録された画像データにおける注目画像検索のために利用するとともに、入力画像サイズにより部分領域の周波数成分の特徴量を切替えるようにしたので、高度な計算をすること

なく画像データブロックごとの交流成分情報を含む情報を取得して、画像ファイルの中の注目画像を検索するために利用することができる。これにより、入力画像サイズに関係無しに、処理負荷の少ない方法で注目画素を検出することができる。

#### 【 0 1 1 0 】

また、本発明のその他の特徴によれば、デジタルカメラから直接プリントする場合などのように、パーソナルコンピュータと比べて処理能力が低い組み込み式の機器においても、製品として使用可能な範囲の処理で、印刷する圧縮画像ファイルに補正の対象となる注目画像の有無、及びその値の適正度を検出することができ、必要に応じて注目画像を重視した画像補正を施すようにすることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

本発明の実施の形態に係わるJpeg画像解凍時に必要なデータを取得する流れを示す概念図である。

##### 【図 2】

実施の形態の画像データをJpeg形式へ変換する処理過程の流れを示す概念図である。

##### 【図 3】

実施の形態のJpegの画像圧縮単位である8\*8ブロックを例にしたJpeg形式へ変換する処理過程を示す図である。

##### 【図 4】

実施の形態のJpegファイル画像圧縮単位である8\*8ブロックのAC成分特性を利用した判別テーブルを示す図である。

##### 【図 5】

実施の形態の他にある肌色のRG色度分布例を示す図である。

##### 【図 6】

実施の形態のJpeg画像解凍からの注目画像検出フローチャートである。

##### 【図 7】

実施の形態のJpegファイル画像圧縮単位である8\*8ブロックにおける、色度検出方法を示す図である。

【図 8】

実施の形態のJpegファイル画像圧縮単位である8\*8ブロックでのD C成分を利用した色度検出方法を示す図である。

【図 9】

実施の形態の色度検出において、3ビット間引きを利用して検出をした場合の8\*8ブロックにおける検出状況を示す図である。

【図 1 0】

実施の形態の検出用Jpeg画像サンプルの第 1 の例を示す図である。

【図 1 1】

第 1 の画像サンプルを色度のみによる検出を行った結果のBMP ファイルの一例を示す図である。

【図 1 2】

第 1 の画像サンプルを8\*8ブロック単位の色度検出を元に配置と連続ブロック検出を行った結果のBMP ファイルの一例を示す図である。

【図 1 3】

実施の形態の注目画像検出により、第 1 の画像サンプルを8\*8ブロック単位の色度検出を元に配置と連続ブロックとA C成分による検出を行った結果のBMP ファイルの一例を示す図である。

【図 1 4】

実施の形態の検出用Jpeg画像サンプルの第 2 の例を示す図である。

【図 1 5】

第 2 の画像サンプルを色度のみによる検出を行った結果のBMPファイルの一例を示す図である。

【図 1 6】

第 2 の画像サンプルを8\*8ブロック単位の色度検出を元に配置と連続ブロック検出を行った結果のBMP ファイルの一例を示す図である。

【図 1 7】

実施の形態の注目画像検出により、第 2 の画像サンプルを 8\*8 ブロック単位の色度検出を元に配置と連続ブロックと A C 成分による検出を行った結果の BMP ファイルの一例を示す図である。

【図 1 8】

実施の形態の人物肌検出において、人物肌検出データの連続色度検出値における A C 成分の周波数特性を示す図である。

【図 1 9】

実施の形態の人物肌検出において、枯れ木の検出データの連続色度検出値における A C 成分の周波数特性の表を示す図である。

【図 2 0】

実施の形態の肌色の RG 色度分布を示す図である。

【図 2 1】

周波数特性による境界作成のための検出方法の一例を示す図である。

【図 2 2】

実施の形態の候補グループの判定手順を示すフローチャートである。

【図 2 3】

実施の形態の候補グループ判定の検出結果画像の一例を示す図である。

【図 2 4】

実施の形態の注目画像検出を利用した画像補正の比較結果の一例を示す図である。

【図 2 5】

本発明の人物肌検出において、UXGA(1600\*1200)画像における人物肌検出データの連続色度検出値における AC 成分の周波数特性を示す特性図である。

【図 2 6】

本発明の人物肌検出において、UXGA(1600\*1200)画像における枯れ木の検出データの連続色度検出値における AC 成分の周波数特性の表を示す図である。

【図 2 7】

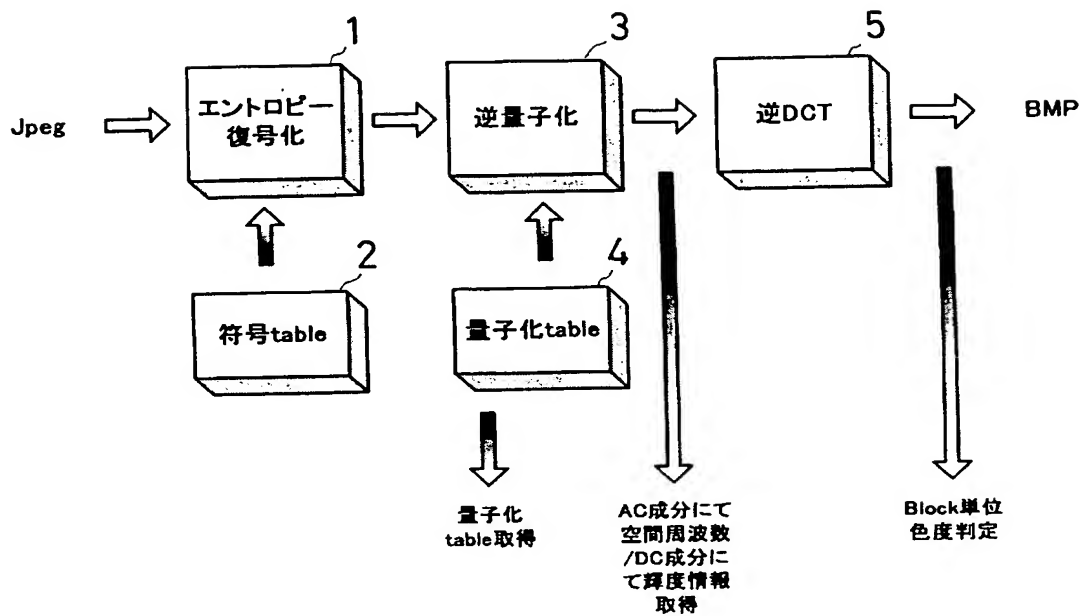
本発明の Jpeg ファイル画像圧縮単位である 8\*8 ブロックの AC 成分特性を利用した UXGA(1600\*1200)画像に対する判別テーブルの一例を示す図である。

## 【符号の説明】

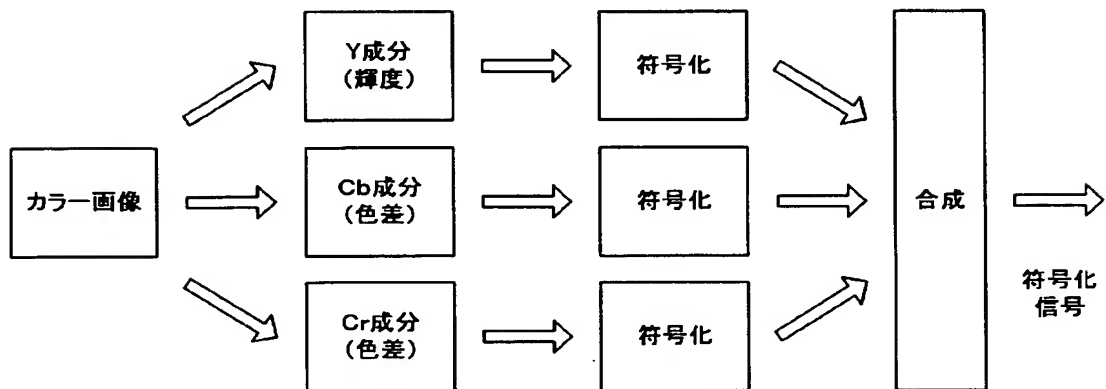
- 1 エントロピー復号化手段
- 2 符号テーブル
- 3 逆量子化手段
- 4 量子化テーブル
- 5 逆 D C T 手段

【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】



【図 3】

## ①8\*8block へ分割

185	177	172	167	161	156	151	150
183	173	167	161	156	149	149	147
183	172	165	159	148	145	145	144
186	172	165	157	145	143	144	142
194	174	159	150	144	142	140	138
199	177	160	152	142	140	149	147
197	178	158	150	140	132	127	126
190	170	153	145	135	129	112	112



## ②レベルシフト(-128)

57	49	44	39	33	28	23	22
55	45	39	33	28	21	21	19
55	44	37	31	20	17	17	16
58	44	37	29	17	15	16	14
66	46	31	22	16	14	12	10
71	49	32	24	14	12	21	19
69	50	30	22	12	4	-1	-2
62	42	25	17	7	1	-16	-16



## ③DCT

224	130	40	16	11	8	2	-1
41	-34	-14	-10	-4	0	-1	3
-7	10	-12	2	2	-5	1	-1
22	-7	9	2	0	1	-3	2
-8	4	-6	3	-1	-2	4	-1
5	2	-1	-4	0	1	-1	-1
4	-5	3	-1	0	2	0	-1
-5	5	-2	3	0	-2	1	-1



## ⑤量子化

28	22	8	2	1	0	0	0
7	-6	-2	-1	0	0	0	0
-1	1	-2	0	0	0	0	0
3	-1	1	0	0	0	0	0
-1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0

## ④量子化テーブル

8	6	5	8	12	20	26	30
6	6	7	10	13	29	30	28
7	7	8	12	20	29	35	28
7	9	11	15	26	44	40	31
9	11	19	28	34	55	52	39
12	18	28	32	41	52	57	46
25	32	39	44	52	61	60	51
36	46	48	49	56	50	52	51

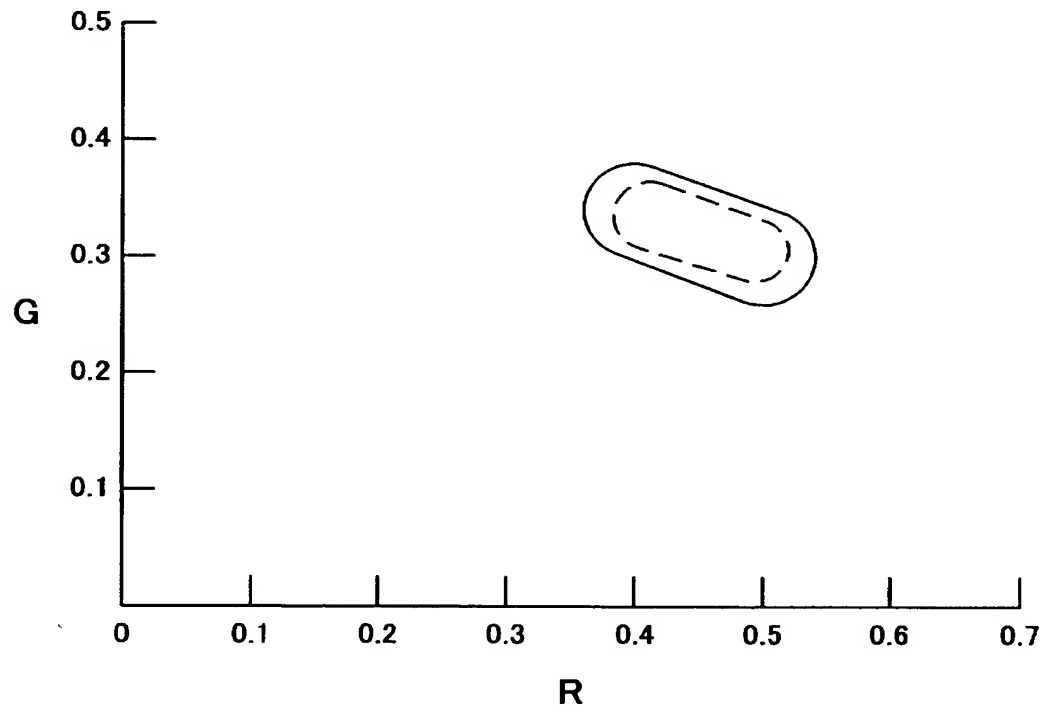
⇒ エントロピー符号化



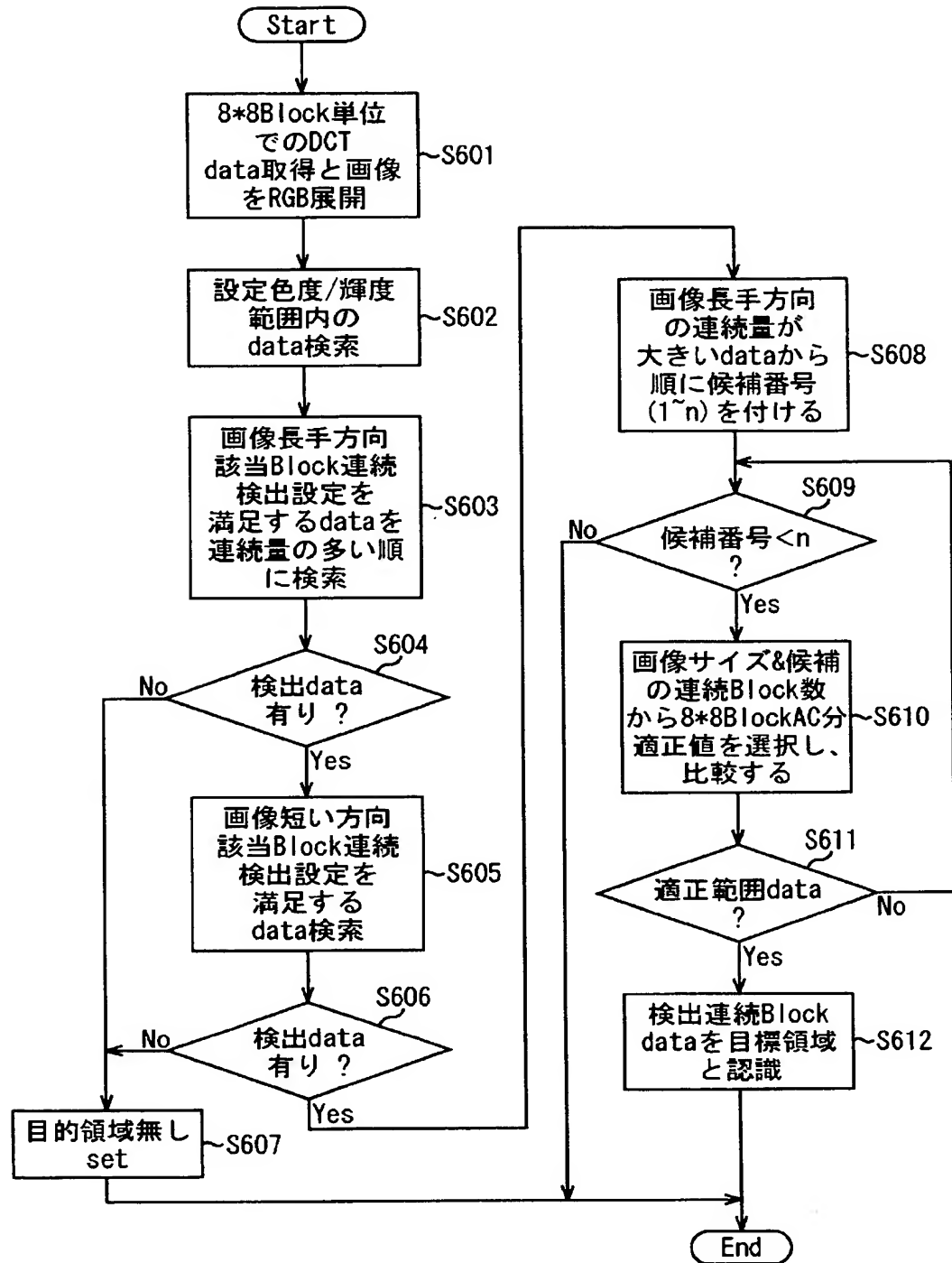
【図 4】

VGA	1~10		11~20		21~30		31~40		41~50		51~60		61~	
	以上	以下	以上	以下	以上	以下	以上	以下	以上	以下	以上	以下	以上	以下
~L8	50	300	5	100	0	60	0	45	0	30	0	10	0	0
L9~20	50	190	5	60	0	30	0	20	0	10	0	0	0	0
L21~	25	100	5	35	0	15	0	10	0	10	0	2	0	0

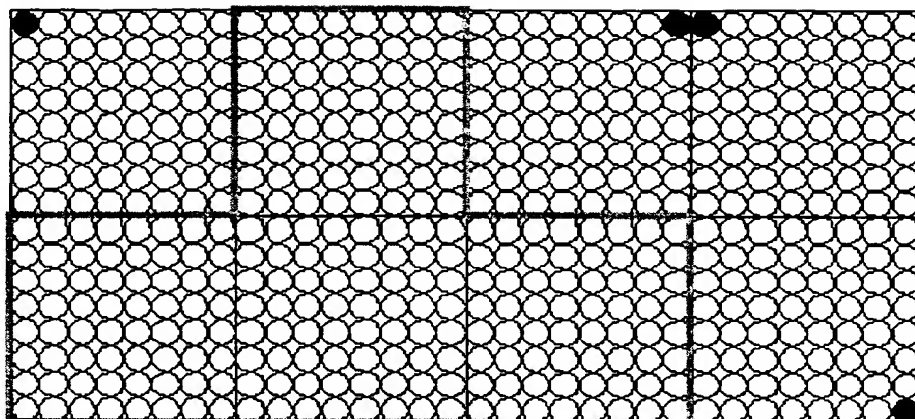
【図 5】



【図 6】

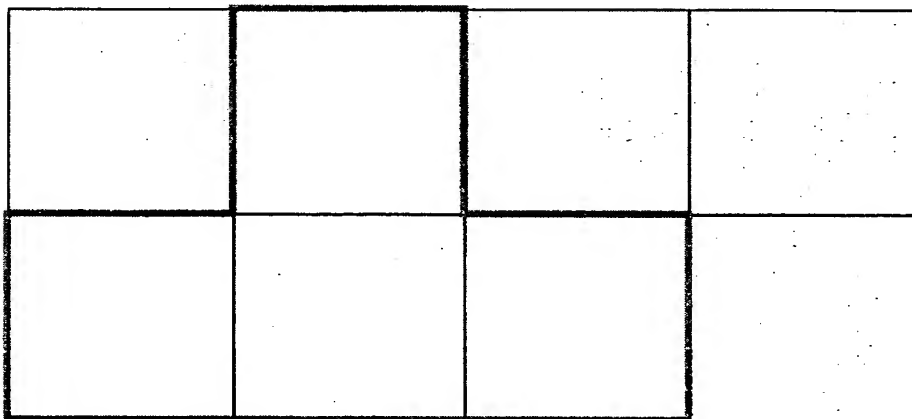


【図 7】



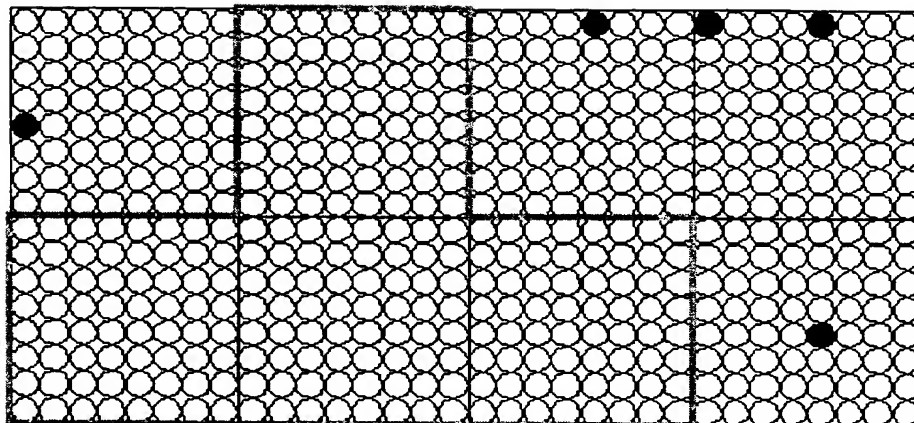
- ☐ 非検出ピクセル
- ☐ 肌色ピクセル
- ☒ 非肌色ピクセル
- ☐ 肌色連続検出候補ブロック

【図 8】



- ☐ 肌色ブロック  
連続検出の候補とする
- ☐ 非肌色ブロック  
連続検出の候補としない

【図 9】



○ 間引き行、間引き列ピクセル

○ 肌色ピクセル

● 非肌色ピクセル

□ 肌色連続検出候補ブロック

【図 10】



【図 1 1】



【図 1 2】



【図 13】



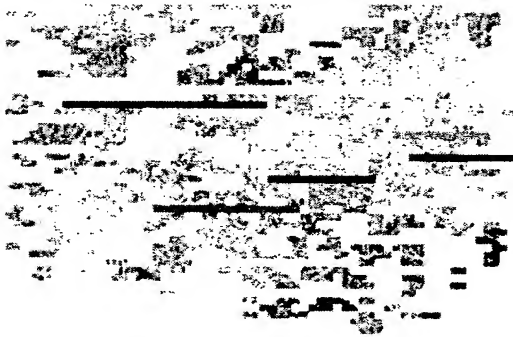
【図 14】



【図 1 5】



【図 1 6】

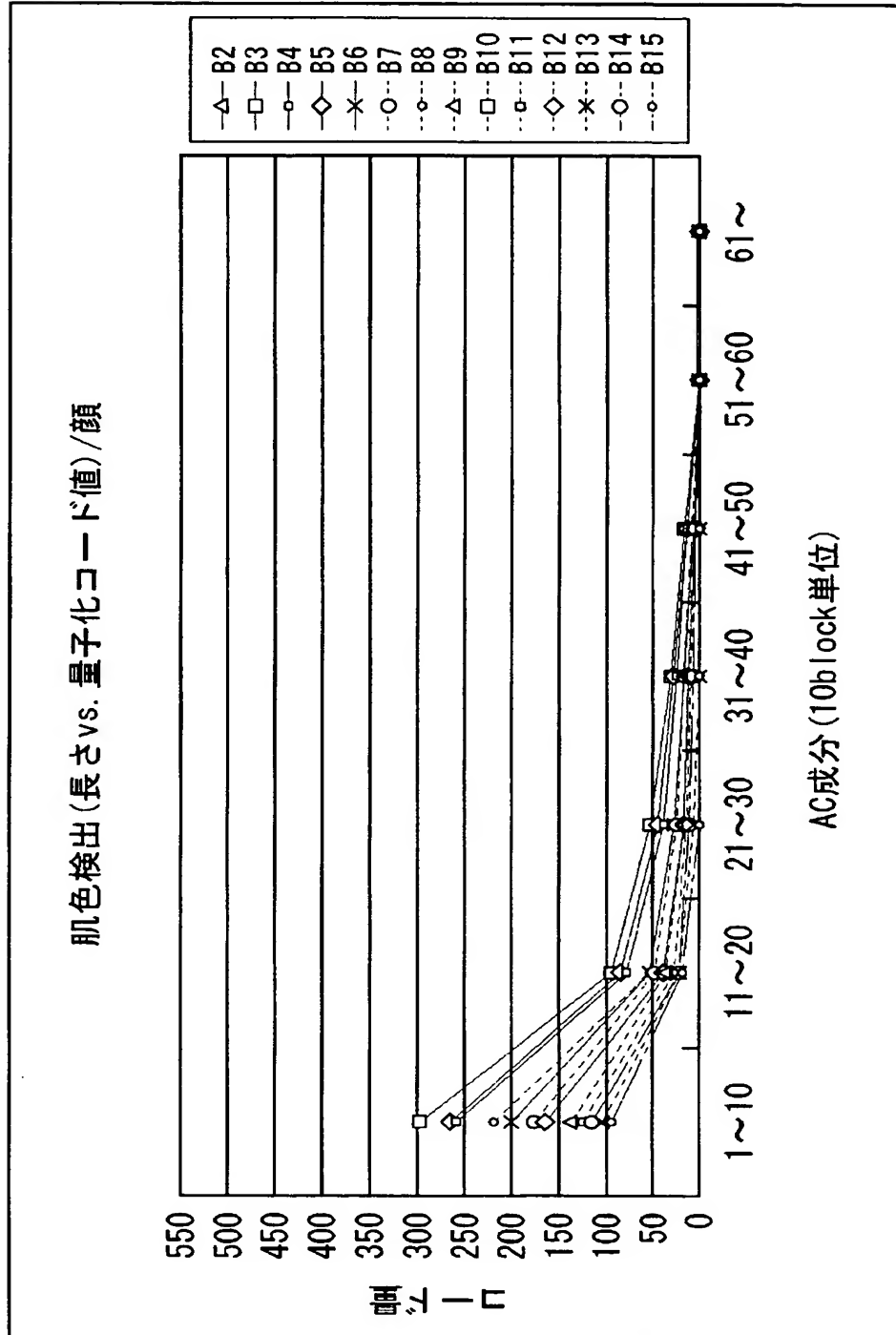


【図 1 7】

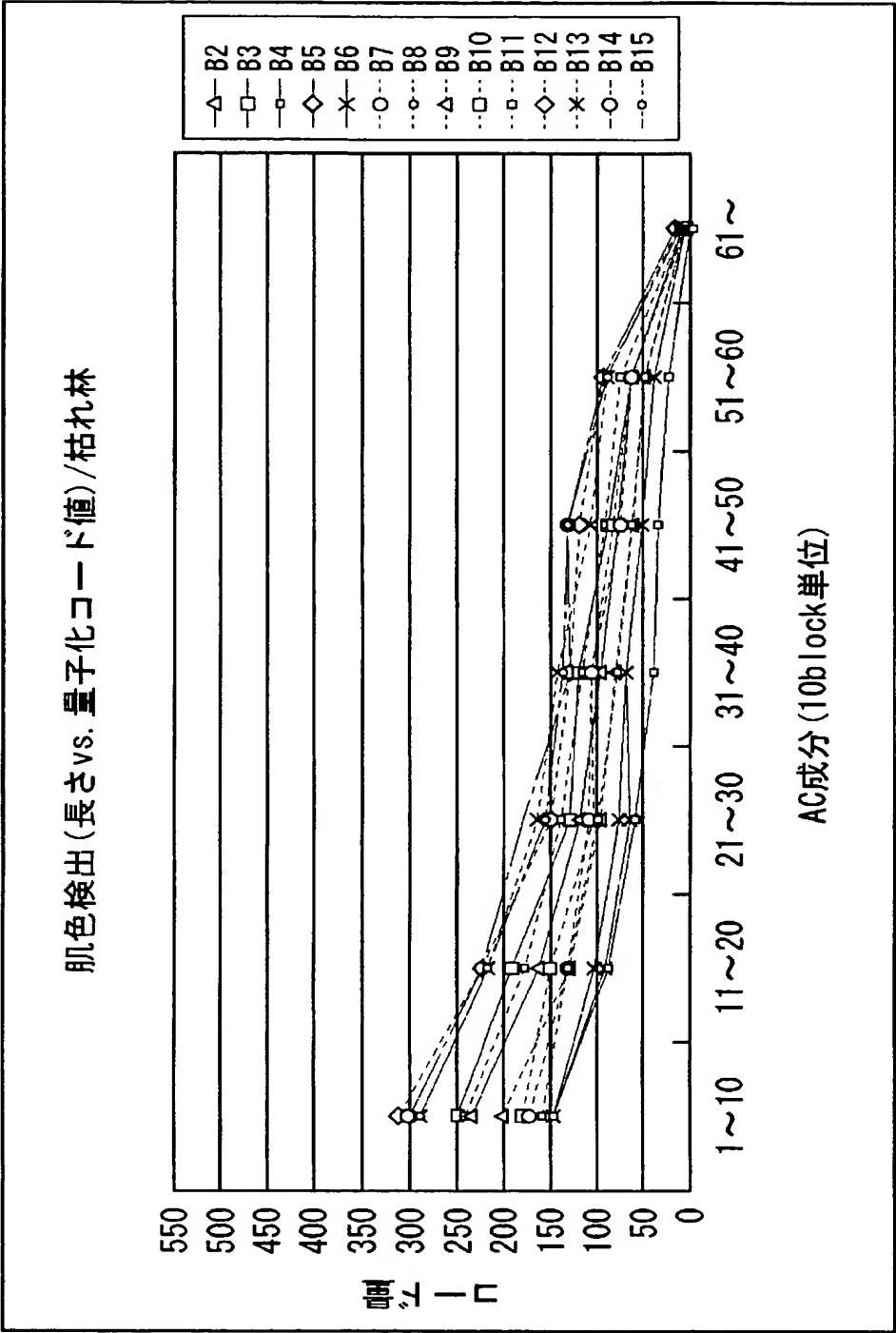




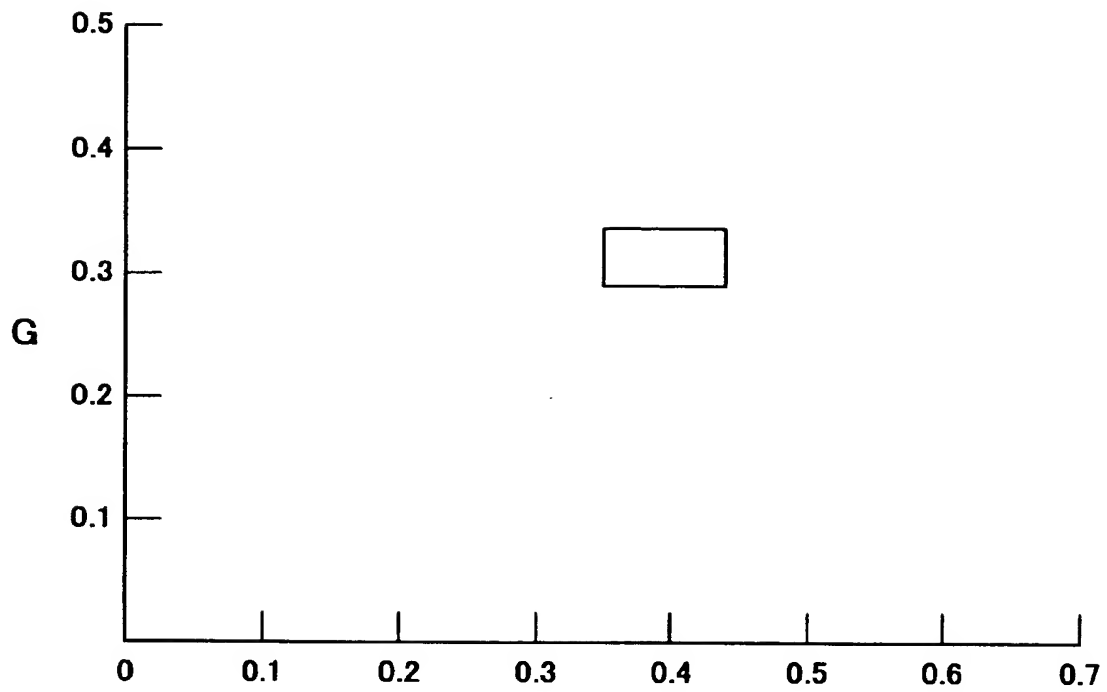
【図 18】



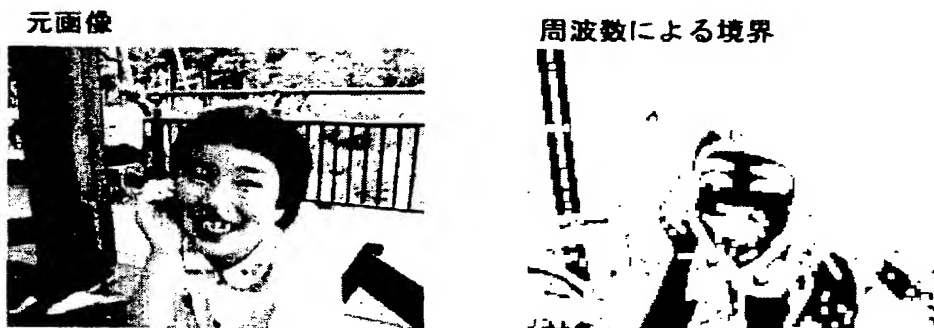
【図 19】



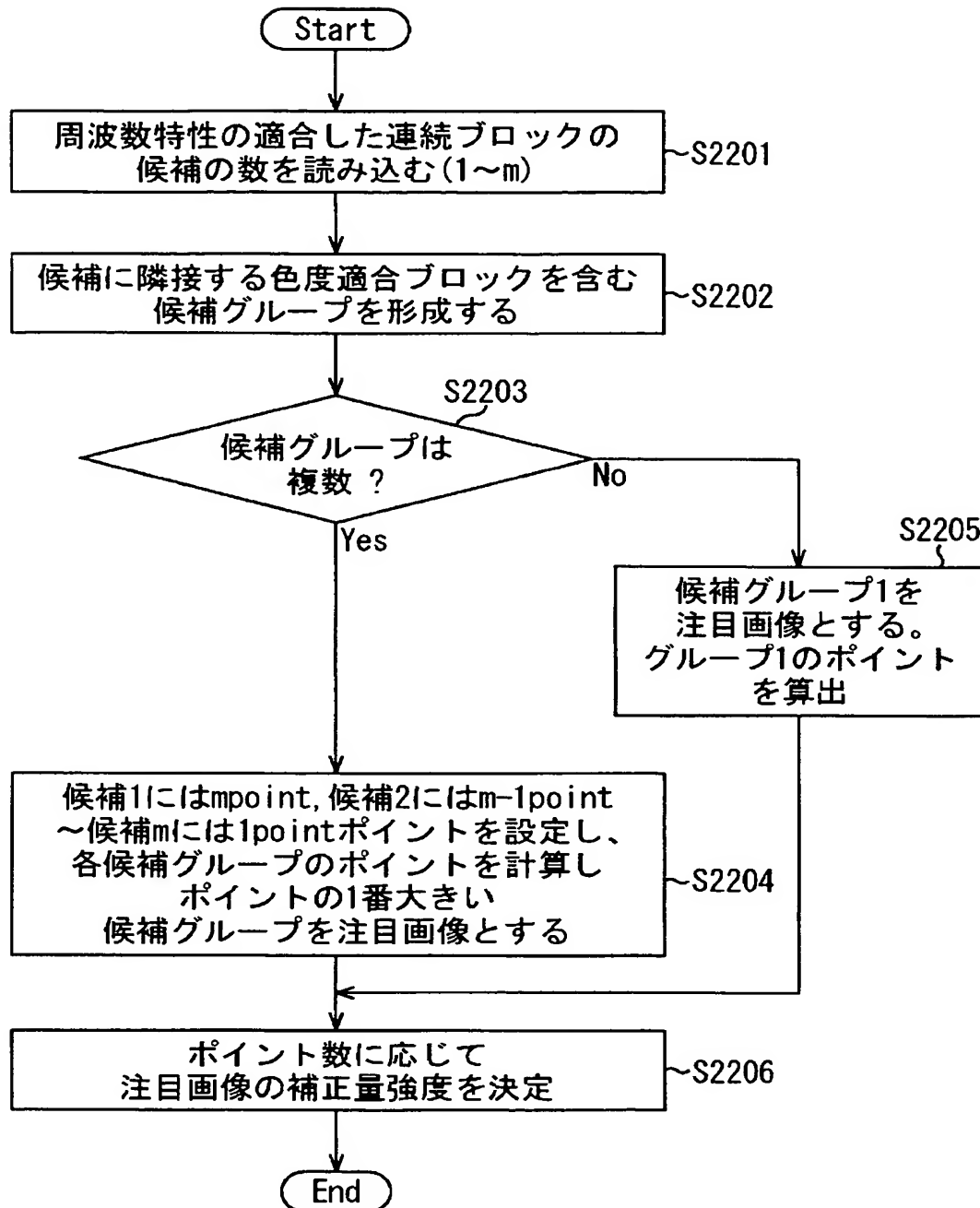
【図 20】



【図 21】



【図 22】



【図 2 3】

元画像



候補グループ検出結果



【図 2 4】

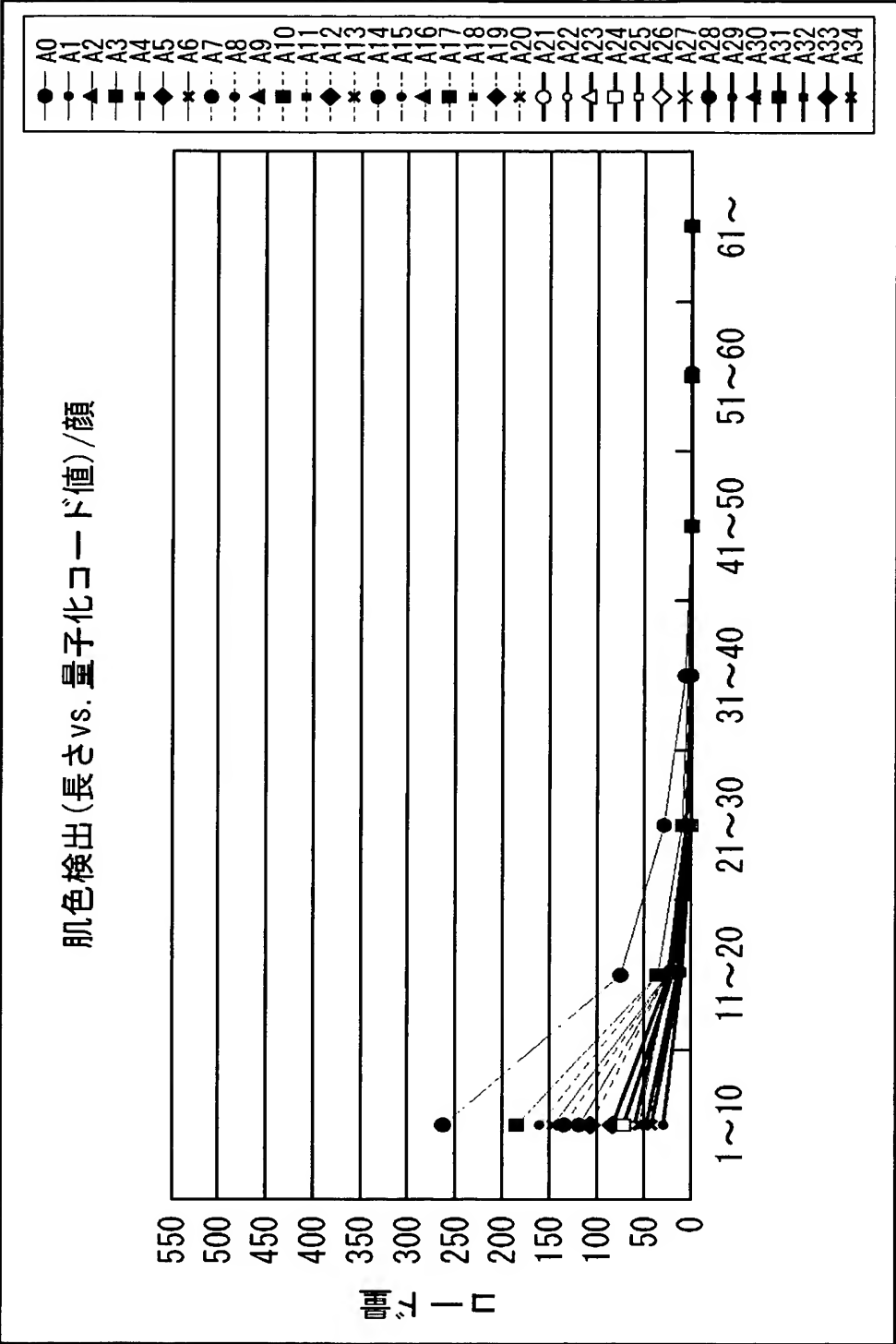
一般画像補正結果



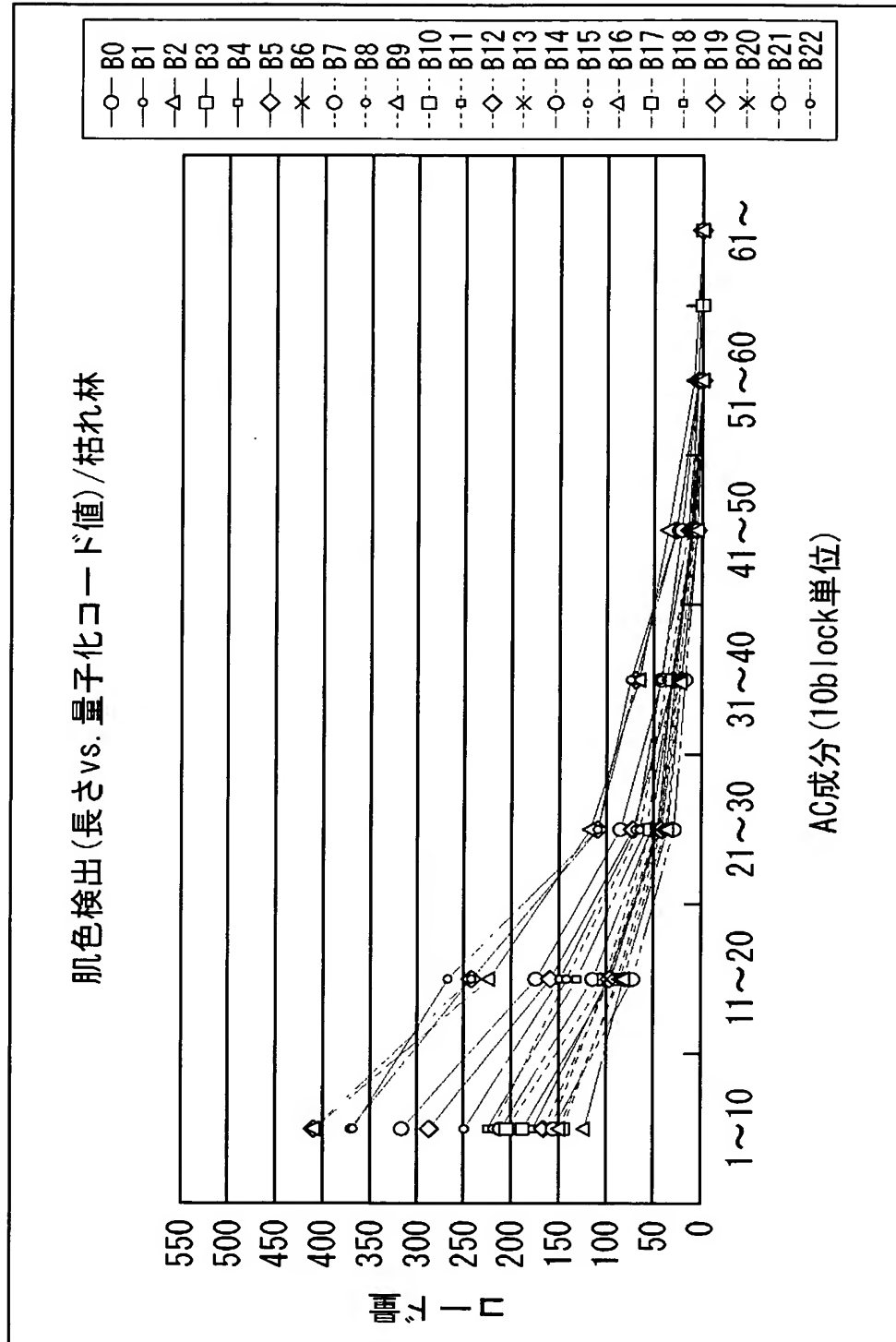
注目画像補正結果



【図 2 5】



【図 26】



【図 27】

UXGA	1~10		11~20		21~30		31~40		41~50		51~60		61~	
	以上	以下	以上	以下	以上	以下	以上	以下	以上	以下	以上	以下	以上	以下
~L12	60	200	10	60	0	30	0	20	0	7	0	0	0	0
L13~20	30	170	10	50	0	20	0	10	0	0	0	0	0	0
L21~	30	100	5	35	0	10	0	7	0	0	0	0	0	0



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 画像ファイルの中の注目画像を入力画像サイズに無関係に処理負荷の少ない方法で検出できるようにする。

【解決手段】 圧縮記録された画像データから所定のブロックごとに空間周波数情報と色度情報とを取得して、上記圧縮記録された画像データにおける注目画像検索のために利用するとともに、入力画像サイズにより部分領域の周波数成分の特徴量を切替えるようにすることにより、高度な計算をすることなく画像データブロックごとの交流成分情報を含む情報を取得して、画像ファイルの中の注目画像を検索するために利用するようにする。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 1 9 3 6 2 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 1 0 0 7 ]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

氏 名

キャノン株式会社